







INFORME DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO "MINA DE COBRE PANAMÁ"

PREPARADO PARA:

MINERA PANAMÁ, S.A.









OCTUBRE, 2013

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto

“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:









Octubre, 2013

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.			
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA-AA-003-2012	Azalia Robolt	Roy Quintero	Ceferino Villamil

Índice

1. Introducción 4
2. Objetivo general 5
3. Objetivos específicos 5
4. Metodología 5
5. Resultados 10
6. Discusión 14
7. Conclusiones 16
8. Recomendaciones 17
9. Bibliografía 17
Anexos 19
Anexo 1 Data generada por el equipo de medición 20
Anexo 2 Norma de ruido ambiental en Panamá 33
Anexo 3 Certificados de calibración del equipo de medición 35

1. Introducción

El ruido es el conjunto de fenómenos vibracionales aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor una reacción de rechazo. El ruido de las maquinarias, puede ser considerado como el producto de su ineficiencia energética, ya que una fracción de la energía no utilizada se emite como ruido (Flores 2007).

El ruido ambiental o ruido de fondo es definido como el sonido medido o percibido sin distinguir la fuente (MINSA 2002). La acción del ruido como factor estresante en el ambiente, se dirige primordialmente a los mecanismos adaptativos del organismo humano, cuando sus parámetros físicos y psicológicos no alcanzan valores críticos. El paso de los efectos agudos no traumáticos a los efectos crónicos se produce en el marco de la continuidad de la exposición, por el agotamiento de las reservas de los fondos funcionales del organismo que contrarrestan al agente estresor (OMS 2010)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS 2002), el término salud hace referencia al “estado de completo bienestar físico, mental y social”. En base a esa definición y de acuerdo a lo referenciado anteriormente, el ruido ambiental puede producir efectos adversos a la salud. Entre éstos se encuentran: Interferencia en la comunicación, disturbios en el descanso y en el sueño, efectos en el sistema cardiovascular, efectos psicológicos y fisiológicos, deterioro en el desempeño de tareas y cambios en el comportamiento social. En algunos casos, se llega incluso al deterioro irreversible del sistema auditivo.

En Panamá, el Ministerio de Salud, promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual “se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”, definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA 2002). Este decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, específicamente en su artículo 7 y la palabra exclusivamente del artículo 11 (MINSA 2004).

Este documento corresponde al Cuarto Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental, en el cual se analizarán los resultados obtenidos en las mediciones de los niveles de ruido realizadas en el Proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente en el Campamento El Dorado, Campamento Kiwara, Campamento GAP- Punta Rincón y en la residencia más cercana al área de la Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez, en el Distrito de Aguadulce.

2. Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido ambiental (entorno laboral y residencial) del Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

3. Objetivos específicos

- Identificar las posibles fuentes de ruido en el proyecto.
- Monitorear los niveles de ruido ambiental en el Campamento El Dorado, Campamento Kiwara, Campamento GAP-Punta Rincón y en la residencia más cercana al área de la Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez.
- Realizar el análisis de los resultados.

4. Metodología

Para el desarrollo de este monitoreo ambiental se realizaron las siguientes actividades en forma secuencial:

4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA

Para llevar a cabo las mediciones y la toma de datos, se efectuaron las coordinaciones con el Coordinador Ambiental de Minera Panamá, S. A.

4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de esta medición fue:

- Inspección general del área.
- Identificación de las principales áreas del Proyecto que son influenciadas por las fuentes emisoras de ruido.
- Identificar la vivienda más cercana al área de influencia del Proyecto.
- Selección del sitio de medición.
- Ubicación geográfica de las mediciones (coordenadas UTM).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Identificación de las fuentes de ruido.
- Registro de imágenes.

El sonómetro se colocó en cada punto de monitoreo sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, y un ángulo de 45º en dirección a la fuente emisora de ruido (ISO 1996-2: 2007). Los parámetros considerados para esta medición fueron: L máximo (L máx.)[1], L mínimo (L min)[2] y L equivalente (Leq)[3].

- El monitoreo de ruido ambiental realizado en el área del Campamento El Dorado (dentro de la habitación 500-01), se realizó durante un período de 24 horas (diurno y nocturno), desde la 2:00 p.m. del 18 de octubre hasta las 2:13 p.m. del 19 de octubre de 2013 (Ver Imágenes 1 y 2).

---

[1] El más alto nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

[2] El menor nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

[3] Nivel de presión sonora continúa equivalente.

- La medición en el área del Campamento Kiwara (fuera de las habitaciones 145 y 146) se realizó por un período de 24 horas, desde las 2:00 p.m. del 20 de octubre hasta las 2:03 p.m. del 21 de octubre de 2013 (Ver Imágenes 3 y 4).
- En el área de Punta Rincón específicamente en el Campamento GAP (fuera de la habitaciones B-12 y C-12) se realizó el monitoreo de 21 horas desde la 1:59 pm del 22 de octubre hasta las 11:04 am del 23 de octubre de 2013 (Ver imágenes 5 y 6)

- La medición en la vivienda más cercana al Proyecto de Ampliación de la Sub-estación eléctrica en Llano Sánchez (Familia Torres) se realizó durante un periodo de 24 horas en horario diurno y nocturno, desde las 2:03 p.m. del 25 de octubre hasta las 2:18 p.m. del 26 de octubre de 2013 (Ver imagen 7).





Imágenes 1 y 2. Monitoreo de ruido ambiental por 24 horas (Campamento El Dorado) (0538000 E; 0975008 N)





Imágenes 3 y 4. Monitoreo de ruido ambiental por 24 horas (Campamento Kiwara) (0537494 E; 0975233 N)





Imágenes 5 y 6. Monitoreo de ruido en el Campamento GAP-Punta Rincón (0533333 E; 0995552 N)



Imagen 7. Monitoreo de ruido ambiental por 24 horas (casa de la Familia Torres, en Llano Sánchez) (0532872 E; 0906208 N)

4.3. Especificaciones técnicas del equipo que se utilizó para la medición

El sonómetro es un instrumento que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud, la intensidad acústica, su percepción y sonoridad). Este equipo mide el nivel de ruido que existe en un lugar en un tiempo determinado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB). La Tabla 1 presenta las especificaciones técnicas del equipo de medición.

Tabla 1. Especificaciones del equipo de medición

Información Técnica	
Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	CASELLA
Modelo	CEL-633A
Fecha de la última calibración	13 de mayo de 2013
Escala	A
Respuesta	Lenta
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
Día de la medición:	Tres períodos de 8 horas en el Campamento El Dorado: desde el 18

Monitoreo 24 horas	de octubre de 2013 (2:03 p.m.) al 19 de octubre de 2013 (2:13 p.m.). Tres períodos de 8 horas en el Campamento Kiwara: desde 20 de octubre de 2013 (2:00 p.m.) al 21 de octubre de 2013 (2:03 p.m.) Dos períodos de 8 horas y un periodo de 5 horas en el Campamento GAP: desde el 22 de octubre (1:59 p.m.) al 23 de octubre de 2013 (11:04 a.m.) Tres periodos de 8 horas en la residencia de la Familia Torres: desde 25 de octubre de 2013(2:03 p.m.) del 25 de octubre hasta las (2:18 p.m.)
Nombre de los técnicos	Azalia Robolt y Francisco Bernal

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2013 (Ver Certificado de calibración en el Anexo 3).

5. Resultados

En la Tabla 2 se presentan las coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo.

Tabla 2. Ubicación geográfica del punto en el monitoreo de ruido ambiental (24 horas)

Punto	Sitios de Monitoreo	Coordenadas UTM (WSG 84)
1	Campamento El Dorado	0538000 E;0975008 N
2	Campamento Kiwara	0537494 E; 0975233 N
3	Campamento GAP	0533333 E; 0995552 N
4	Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez, casa de la Familia Torres	0532872 E; 0906208 N

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013.

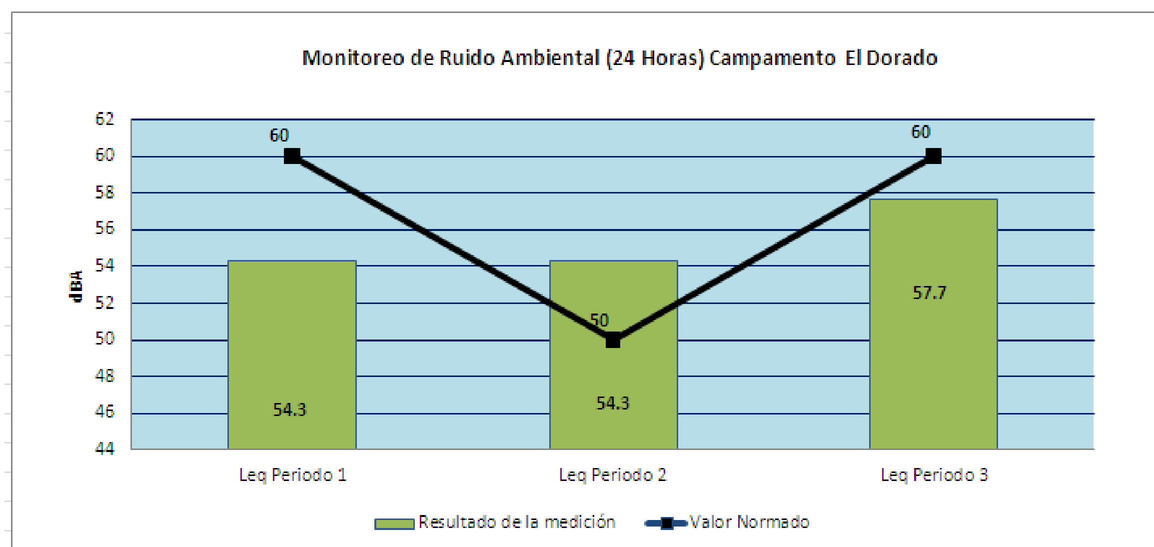
Los resultados obtenidos se presentan en las Tablas 3, 4 y 5 y en las Gráficas 1, 2 y 3.

Tabla 3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental - Campamento El Dorado

Punto	Sitios de Monitoreo	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento El Dorado (Dentro de la habitación 500-01)	53.0	61.2	54.3	**60[1]**
		52.1	55.3	54.3	**50[2]**
		36.1	92.2	57.7	**60[1]**

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: [1]Decreto Ejecutivo 1 de 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 1.2).

Gráfica 1. Resultados del monitoreo de ruido ambiental de 24 horas en el Campamento El Dorado



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

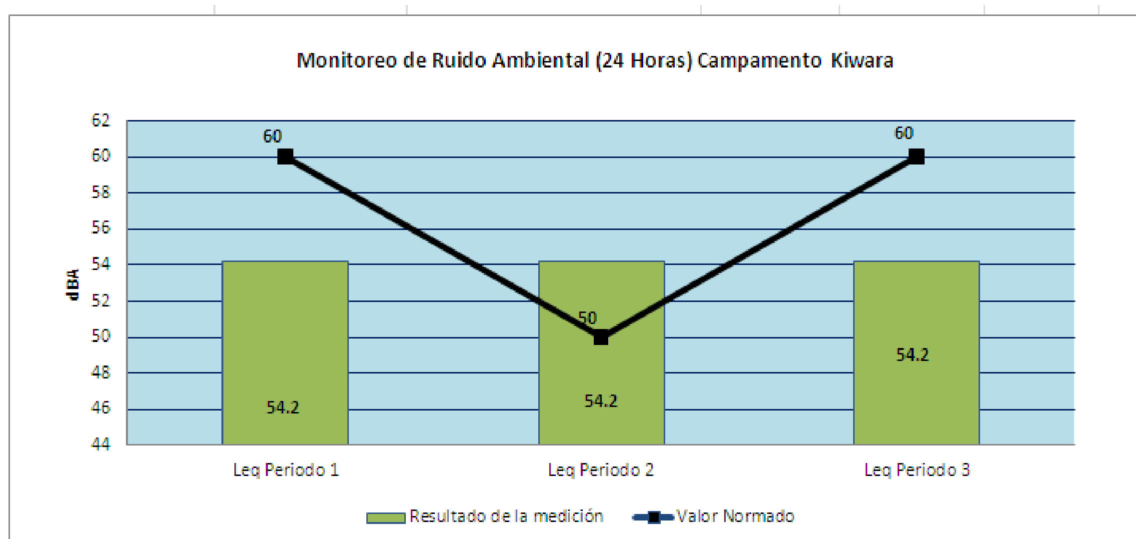
Los valores normados (50 y 60 dB(A), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 4. Resultados del monitoreo de ruido ambiental-Campamento Kiwara

Punto	Área	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento Kiwara (Fuera de las habitaciones 145 y 146)	24.9	73.4	54.2	**60**[3]
		50.6	59.1	54.2	**50**[2]
		52.8	59.4	54.2	**60**[3]

Fuente: Datos de campo CODESA, 2013. Leyenda: [3]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 1.2).

Gráfica 2. Resultados del monitoreo de ruido ambiental de 24 horas en el Campamento Kiwara



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

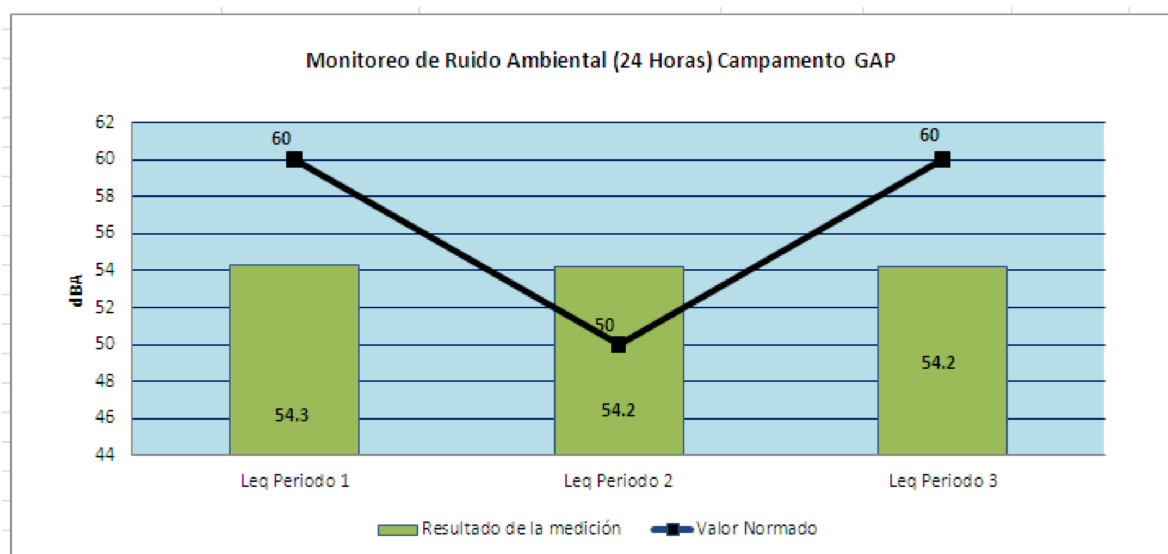
Los valores normados 50 y 60 dB(A), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 5. Resultados del monitoreo de ruido ambiental - Campamento GAP

Punto	Área	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento GAP (Fuera de las habitaciones B12 y C12)	39.0	57.5	54.3	**60**[3]
		52.7	60.8	54.2	**50**[2]
		53.6	58.0	54.2	**60**[3]

Fuente: Datos de campo CODESA, 2013. Leyenda: [3]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 1.2).

Gráfica 1.3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental por 21 horas en el Campamento GAP



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

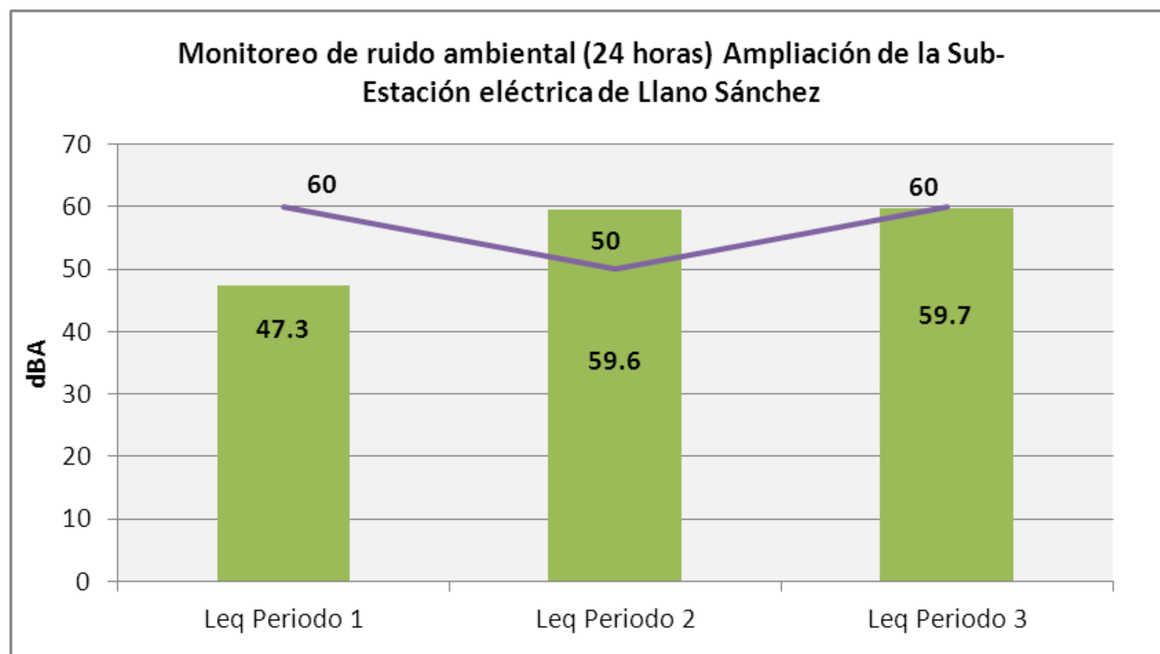
Los valores normados 50 y 60 dB(A), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 6. Resultados del monitoreo de ruido ambiental realizado en la casa de la Familia Torres, en Llano Sánchez

Punto	Área	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez (Casa de la Familia Torres)	29.4	81.3	47.3	**60[3]**
		46.9	85.7	59.6	**50[2]**
		47.9	87.3	59.7	**60[3]**

Fuente: Datos de campo CODESA, 2013. Leyenda: [3]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.). (Ver Anexo 1.2).

Gráfica 4. Resultados del monitoreo de ruido ambiental de 24 horas en Llano Sánchez



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

6. Discusión

Monitoreo de 24 horas en el Campamento El Dorado (Habitación 500-01)

Los valores medidos durante los dos periodos diurnos comprendidos desde 2:03 pm a 10:03 pm del 18 de octubre de 2013 y 6:13 am a 2:13 pm del 19 de octubre de 2013, resultaron por debajo del límite máximo de ruido ambiental permitido por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. (Ver Gráfica 1).

En el periodo nocturno comprendido entre las 10:05 pm y las 6:05 am 18 al 19 de octubre, se registraron 4.3 dB(A) sobre el valor normado para horario nocturno (50 dB(A)). Este ligero incremento puede atribuirse al funcionamiento del aire acondicionado.

Monitoreo de 24 horas en el Campamento Kiwara (Fuera de las habitaciones 145 y 146)

El monitoreo realizado entre las 2:00 pm y las 10:00 pm del 20 de octubre y desde las 6:03 am a las 2:03 pm del 21 de octubre de 2013, produjo valores que se encuentran por debajo del límite máximo permisible establecido en el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno (60 dB(A)) (Ver Gráfica 2).

Sin embargo, el valor medido en horas de la noche (10:01 p.m. a 6:01 a.m.), supera por 4.2 dB(A) al límite máximo permisible que establece la norma de referencia, para horario nocturno (50 dB(A) (Ver Gráfica 2). Esta condición puede atribuirse al paso de los huéspedes del campamento y el funcionamiento de los compresores de aire acondicionado.

Monitoreo de 21 horas en el Campamento GAP fuera de las habitaciones B12 y C12

Los periodos de medición comprendidos entre la 1:59 pm y las 9:59 pm del 22 de octubre, y entre las 6:04 am y 11:04 am del 24 de octubre registraron valores por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario

diurno (60 dB(A)) (Ver Grafica 3). Esta última medición diurna se realizó solo por cinco horas, ya que por motivos de logística se adelantó el vuelo de regreso a sitio mina a las 12:00 md.

Por otro lado, el periodo nocturno de medición (10:01 pm a 6:01am) registró 4.2 dB(A) por encima del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario nocturno (50 dB(A) (Ver Gráfica 3). El funcionamiento de los aires acondicionados y del generador eléctrico pueden ser las fuentes que generen ese nivel de ruido.

Monitoreo de 24 horas en la residencia más cercana a la Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez.

Los resultados obtenidos en las mediciones diurnas, que comprenden los períodos entre las 2:03 p.m. a las 10:03 p.m. del 25 de octubre y de las 6:18 a.m. a 2:18 a.m. del 26 de octubre, están por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno (60 dB(A) (Ver Gráfica 4).

En el periodo nocturno (10:12 p.m. a 6:12 a.m.), registro 9.6 dB(A) por encima al límite máximo permisible de la normativa de referencia (50 dB(A)) (Ver Gráfica 4). Cabe señalar que durante la medición nocturna se detectó una radio encendida parte de la noche, adicional al paso constante de los automóviles.

7. Conclusiones

Los monitoreos de ruido ambiental (24 horas) efectuados en el Campamento El Dorado, Campamento Kiwara, Campamento GAP y en la Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez, reflejan que los niveles de ruido durante el período diurno están por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, por lo que se cumple con la normativa panameña vigente.

Los resultados de las mediciones de ruido ambiental en horario nocturno, indican que los niveles de ruido se encuentran ligeramente por encima del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Por tanto no se cumple con la normativa panameña vigente. Las fuentes generadoras de ruido identificadas fueron los generadores eléctricos, compresores de aires acondicionados, tránsito de automóviles y camiones en el caso de Llano Sánchez.

8. Recomendaciones

- Continuar con las capacitaciones de seguridad e higiene laboral que se les imparte a los trabajadores del Proyecto, a través de las charlas diarias, inducciones periódicas, de actualización y de primer ingreso.

- Seguir con el mantenimiento periódico de todos los equipos que se utilizan en el Proyecto, ya sea que se encuentren en el mismo de manera transitoria o permanente.

- Mantener la fiscalización sobre el funcionamiento óptimo de las medidas que se implementan para mitigar el ruido en el área del Proyecto.

- Continuar con la dotación de los equipos de protección personal a los trabajadores que se encuentren en los sitios donde se genera ruido constante.

- Mantener una comunicación continua con los moradores sobre los trabajos que se desarrollan en este Proyecto.

9. Bibliografía

Bibliografía citada

- Flores, E. 2007. El ruido y su percepción en la ciudad de Panamá. Departamento de Física. Universidad de Panamá.

- MINSA (Ministerio de Salud, República de Panamá). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2002. Salud mental: un estado de bienestar. En línea en: http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/index.html.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2010. Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Estudio Experimental. Última revisión: lunes 09 de agosto de 2010. En línea en: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/eco/027205/027205-04.pdf

Bibliografía consultada

- ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente). 1998. Ley Nº 41 de 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, artículo 4. Gaceta Oficial No. 23578, viernes 3 de julio de 1998.

Anexos

Anexo 1

Data generada por el equipo de medición

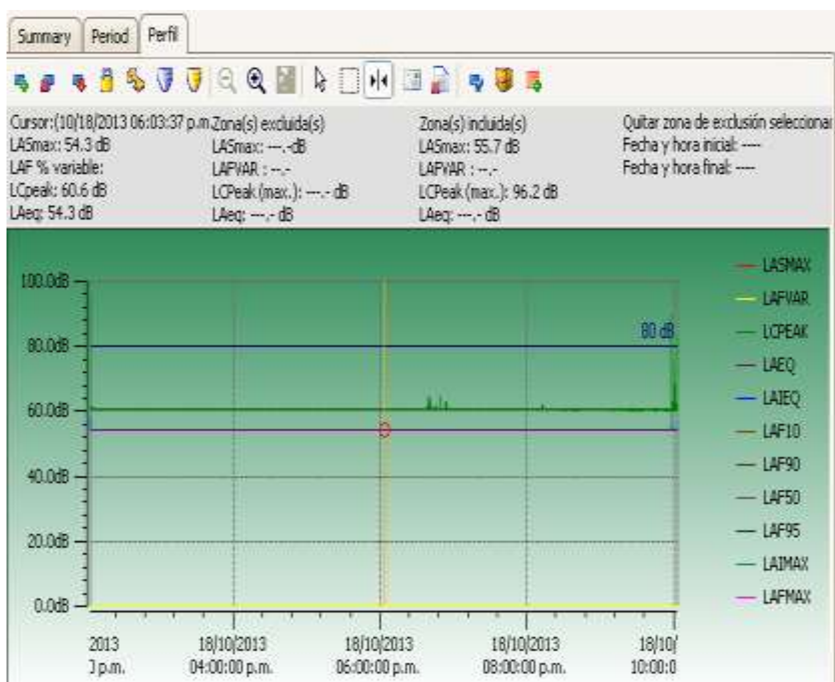
Monitoreo de Ruido Ambiental de 24 horas (Campamento El Dorado)

(3 períodos de 8 horas)

- Primer período de ocho horas: 2:03 p.m. a 10:03 p.m.

Summary | Period | Perfil

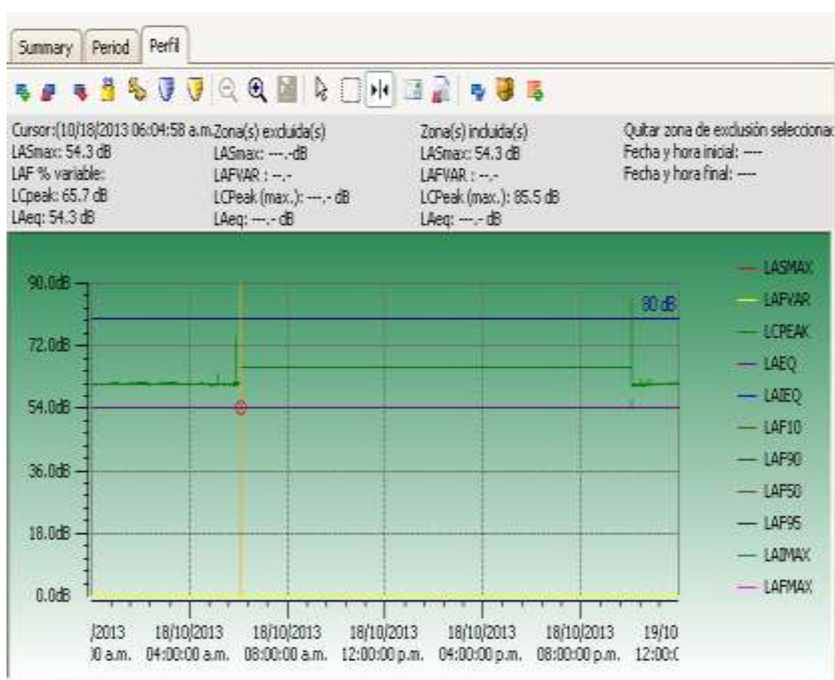
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/18/2013 02:03:37 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.3 dB
LCpeak con hora	96.2 dB (10/18/2013 02:03:37 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.3 dB
LAFmax con hora	61.2 dB (10/18/2013 02:03:37 p.m.)
LAImax con hora	65.4 dB (10/18/2013 02:03:37 p.m.)
LAFmin con hora	53.0 dB (10/18/2013 10:00:09 p.m.)
LAImin con hora	52.9 dB (10/18/2013 10:00:08 p.m.)
LCeq	52.5 dB
LCeq - LAeq	-1.8 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	98.9 dB
Lepd (Proy.)	54.3 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/18/2013 10:03:37 p.m.



- Segundo período de ocho horas: 10:05 p.m. a 6:05 a.m.

Summary | Period | Perfil

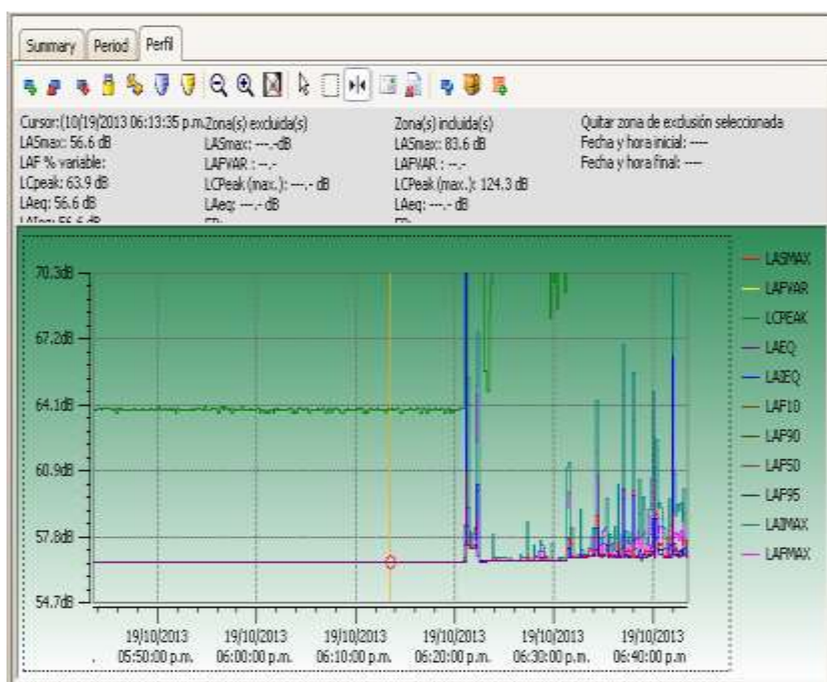
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/18/2013 10:05:08 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.3 dB
LCpeak con hora	85.5 dB (10/18/2013 10:05:08 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.3 dB
LAFmax con hora	55.3 dB (10/18/2013 10:05:08 p.m.)
LAImax con hora	56.6 dB (10/18/2013 10:05:08 p.m.)
LAFmin con hora	52.1 dB (10/18/2013 06:04:43 a.m.)
LAImin con hora	52.1 dB (10/18/2013 06:04:43 a.m.)
LCeq	52.7 dB
LCeq - LAeq	-1.6 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	98.9 dB
Lepd (Proy.)	54.3 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/19/2013 06:05:08 a.m.



- Tercer período de ocho horas: 6:13 a.m. a 2:13 p.m.

Summary | Period | Perfil

LAeq	57.7 dB
LCpeak con hora	124.3 dB (10/19/2013 08:36:55 p.m.)
Lex8h (Proy.)	57.7 dB
LAFmax con hora	92.2 dB (10/19/2013 08:36:44 p.m.)
LAImax con hora	96.9 dB (10/19/2013 08:36:44 p.m.)
LAFmin con hora	36.1 dB (10/19/2013 04:49:45 p.m.)
LAImin con hora	37.1 dB (10/19/2013 02:13:51 p.m.)
LCeq	81.6 dB
LCeq - LAeq	23.9 dB
LAIeq	61.6 dB
LAE	102.3 dB
Lepd (Proy.)	57.7 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/19/2013 10:13:35 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Calibración (antes) de fecha	04/11/2013 08:29:41 p.m.
Calibración (antes) de SPL	---.-
Calibración (después) de fecha	----



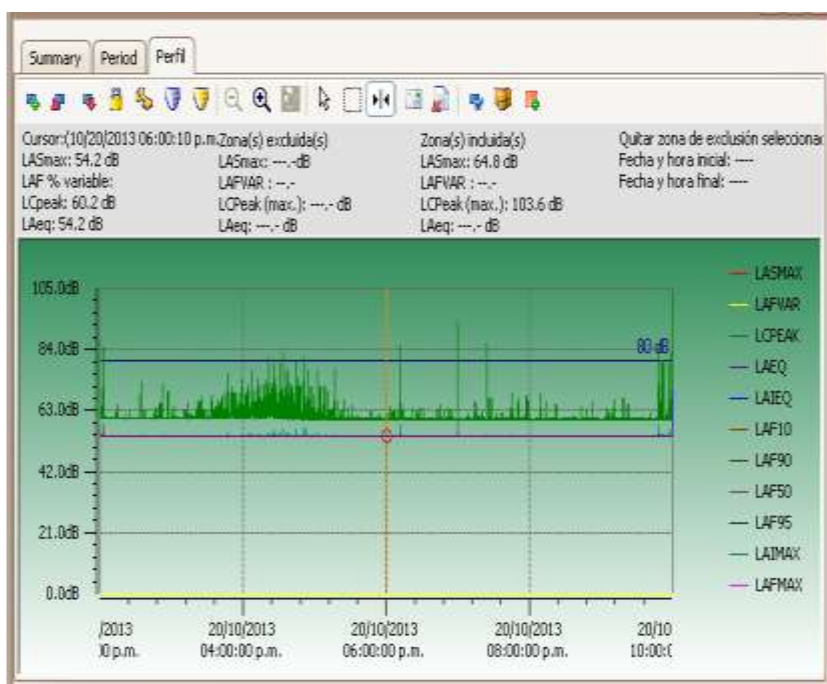
Monitoreo de Ruido Ambiental de 24 horas (Campamento Kiwara

(3 períodos de 8 horas)

- Primer período de ocho horas: 2:00 p.m. a 10:00 p.m.

Summary | Period | Perfil

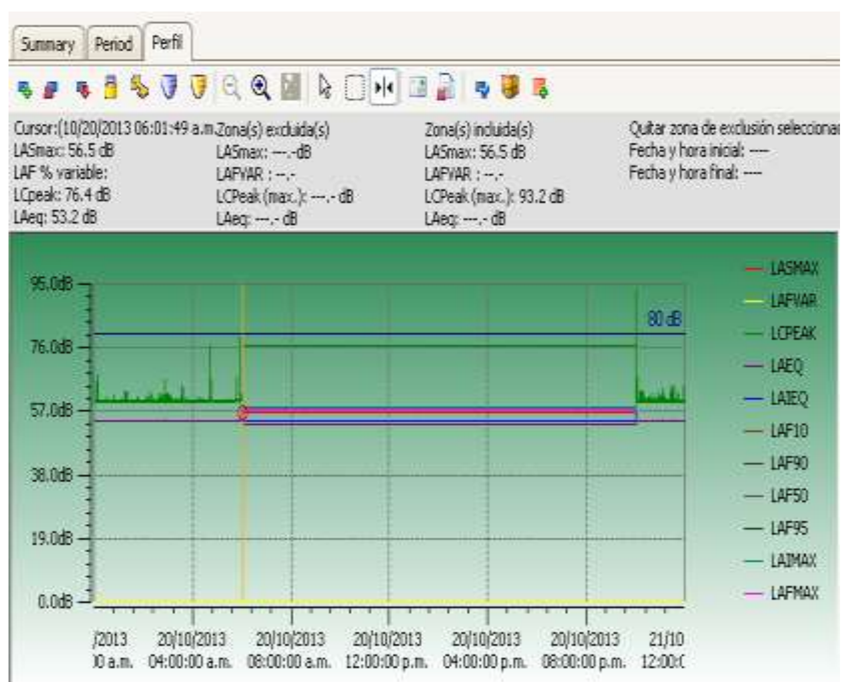
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/20/2013 02:00:10 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.2 dB
LCpeak con hora	103.6 dB (10/20/2013 09:59:43 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.2 dB
LAFmax con hora	73.4 dB (10/20/2013 09:59:43 p.m.)
LAImax con hora	78.4 dB (10/20/2013 09:59:43 p.m.)
LAFmin con hora	24.9 dB (10/20/2013 06:59:52 p.m.)
LAImin con hora	52.8 dB (10/20/2013 09:51:33 p.m.)
LCeq	52.5 dB
LCeq - LAeq	-1.7 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	98.8 dB
Lepd (Proy.)	54.2 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/20/2013 10:00:10 p.m.



- Segundo período de ocho horas: 10:01 p.m. a 6:01 a.m.

Summary | Period | Perfil

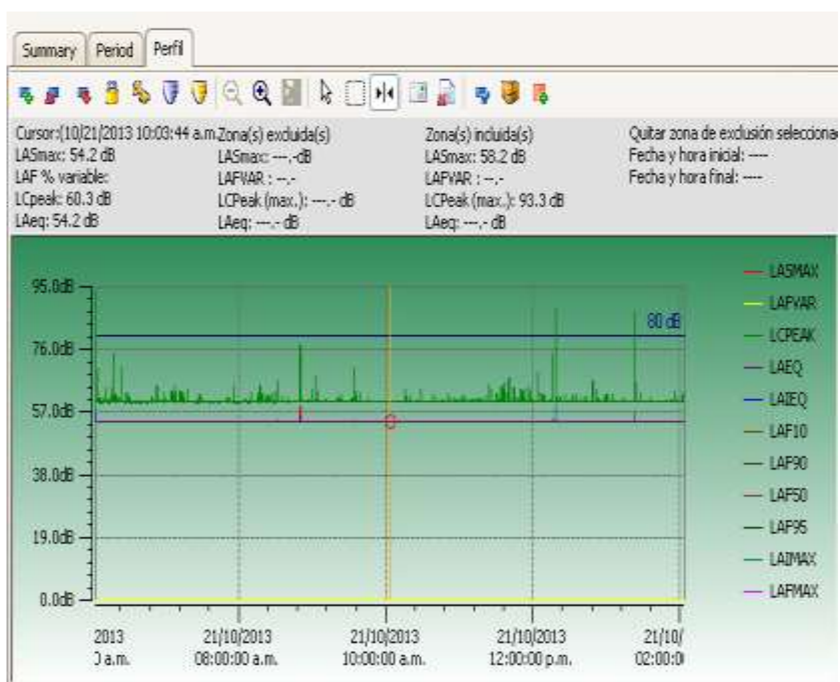
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/20/2013 10:01:59 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.2 dB
LCpeak con hora	93.2 dB (10/20/2013 10:01:59 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.2 dB
LAFmax con hora	59.1 dB (10/20/2013 10:01:59 p.m.)
LAImax con hora	63.0 dB (10/20/2013 10:01:59 p.m.)
LAFmin con hora	50.6 dB (10/20/2013 06:01:54 a.m.)
LAImin con hora	50.6 dB (10/20/2013 06:01:58 a.m.)
LCeq	52.3 dB
LCeq - LAeq	-1.9 dB
LAIeq	54.2 dB
LAE	98.8 dB
Lepd (Proy.)	54.2 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/21/2013 06:01:59 a.m.



- Tercer período de ocho horas: 6:03 a.m. a 2:03 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/21/2013 06:03:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.2 dB
LCpeak con hora	93.3 dB (10/21/2013 06:03:44 a.m.)
Lex8h (Proy.)	54.2 dB
LAFmax con hora	59.4 dB (10/21/2013 06:03:44 a.m.)
LAImax con hora	63.2 dB (10/21/2013 06:03:44 a.m.)
LAFmin con hora	52.8 dB (10/21/2013 08:50:29 a.m.)
LAImin con hora	52.8 dB (10/21/2013 08:50:28 a.m.)
LCeq	52.4 dB
LCeq - LAeq	-1.8 dB
LAIeq	54.2 dB
LAE	98.8 dB
Lepd (Proy.)	54.2 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/21/2013 02:03:44 p.m.

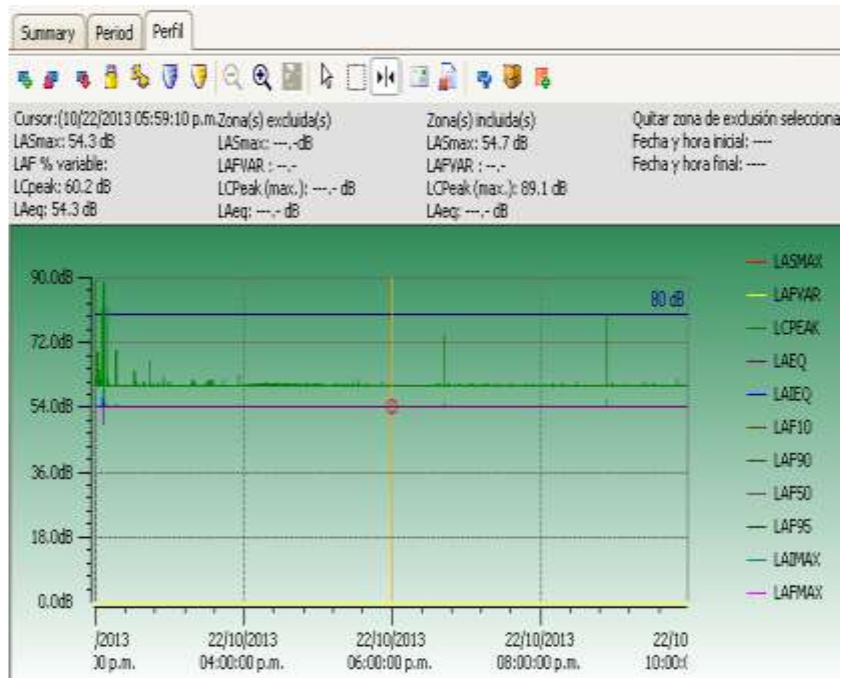


Monitoreo de Ruido Ambiental de 21 horas (Campamento GAP)

- Primer período de ocho horas: 1:59 p.m. a 9:59 p.m.

Summary | Period | Perfil

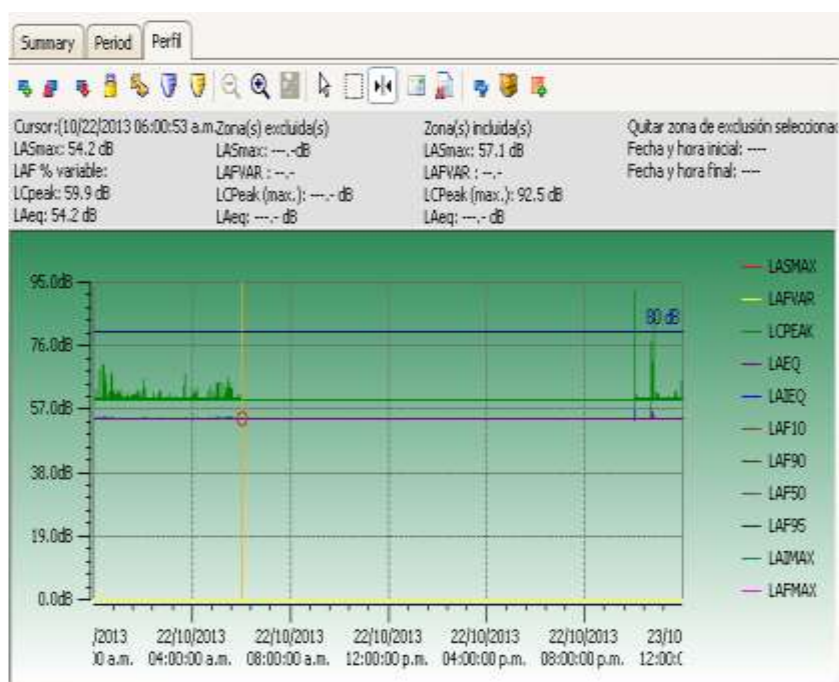
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/22/2013 01:59:10 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.3 dB
LCpeak con hora	89.1 dB (10/22/2013 01:59:10 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.3 dB
LAFmax con hora	57.5 dB (10/22/2013 02:05:59 p.m.)
LAImax con hora	61.6 dB (10/22/2013 02:05:59 p.m.)
LAFmin con hora	39.0 dB (10/22/2013 02:06:19 p.m.)
LAImin con hora	47.8 dB (10/22/2013 02:06:19 p.m.)
LCeq	52.4 dB
LCeq - LAeq	-1.9 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	98.9 dB
Lepd (Proy.)	54.3 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/22/2013 09:59:10 p.m.



- Segundo período de monitoreo: 10:01 p.m. a 6:01 a.m.

Summary | Period | Perfil

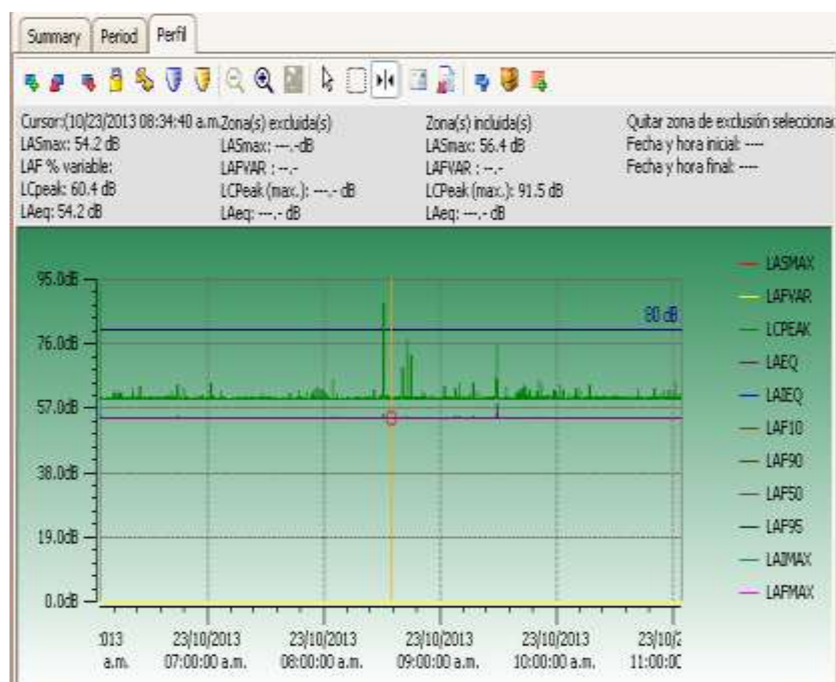
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/22/2013 10:01:03 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.2 dB
LCpeak con hora	92.5 dB (10/22/2013 10:01:03 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.2 dB
LAFmax con hora	60.8 dB (10/22/2013 10:43:30 p.m.)
LAImax con hora	63.7 dB (10/22/2013 10:01:03 p.m.)
LAFmin con hora	52.7 dB (10/22/2013 10:01:21 p.m.)
LAImin con hora	52.8 dB (10/22/2013 10:01:21 p.m.)
LCeq	52.4 dB
LCeq - LAeq	-1.8 dB
LAIeq	54.2 dB
LAE	98.8 dB
Lepd (Proy.)	54.2 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/23/2013 06:01:03 a.m.



- Tercer período de monitoreo: 6:04 a.m. a 11:04 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/23/2013 06:04:40 a.m.
Duración HH:MM:SS	05:00:00
Notas	
LAeq	54.2 dB
LCpeak con hora	91.5 dB (10/23/2013 06:04:40 a.m.)
Lex8h (Proy.)	54.2 dB
LAFmax con hora	58.0 dB (10/23/2013 09:29:29 a.m.)
LAImax con hora	59.7 dB (10/23/2013 06:04:40 a.m.)
LAFmin con hora	53.6 dB (10/23/2013 06:04:40 a.m.)
LAImin con hora	53.5 dB (10/23/2013 06:04:40 a.m.)
LCeq	52.4 dB
LCeq - LAeq	-1.8 dB
LAIeq	54.2 dB
LAE	96.8 dB
Lepd (Proy.)	54.2 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/23/2013 11:04:40 a.m.

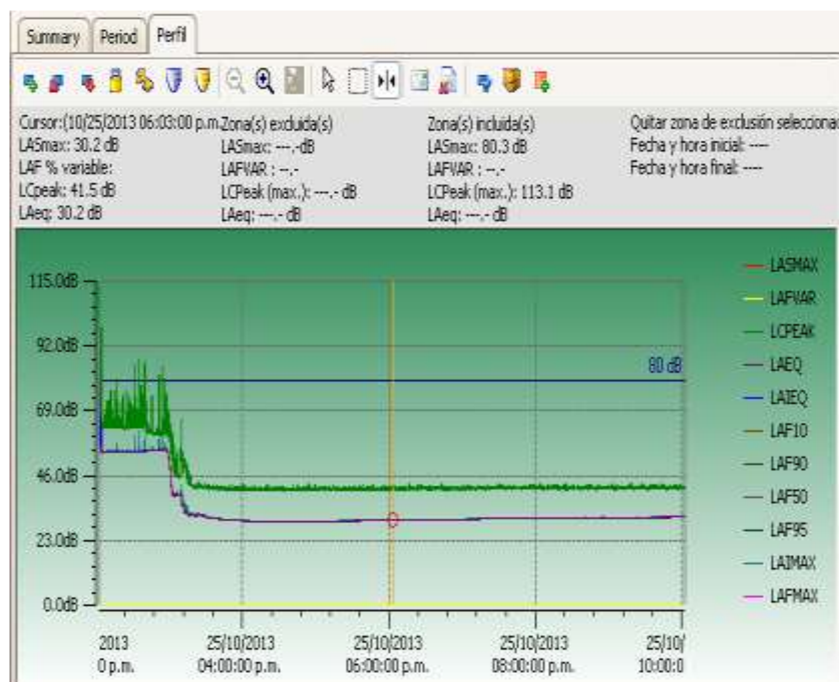


Monitoreo de Ruido Ambiental de 24 horas (Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez) (3 períodos de 8 horas)

- Primer período de ocho horas: 2:03 p.m. a 10:03 p.m.

Summary | Period | Perfil

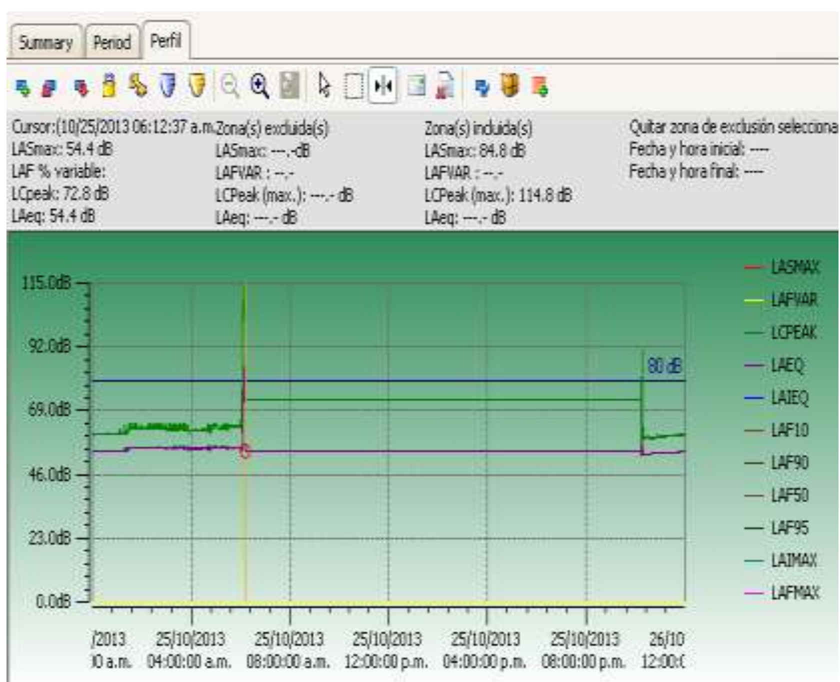
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/25/2013 02:03:00 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	47.3 dB
LCpeak con hora	113.1 dB (10/25/2013 02:03:04 p.m.)
Lex8h (Proy.)	47.3 dB
LAFmax con hora	81.3 dB (10/25/2013 02:03:14 p.m.)
LAImax con hora	84.1 dB (10/25/2013 02:03:04 p.m.)
LAFmin con hora	29.4 dB (10/25/2013 04:29:38 p.m.)
LAImin con hora	29.4 dB (10/25/2013 04:29:19 p.m.)
LCeq	68.2 dB
LCeq - LAeq	20.9 dB
LAIeq	48.6 dB
LAE	91.9 dB
Lepd (Proy.)	47.3 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/25/2013 10:03:00 p.m.



- Segundo período de monitoreo: 10:12 p.m. a 6:12 a.m.

Summary | Period | Perfil

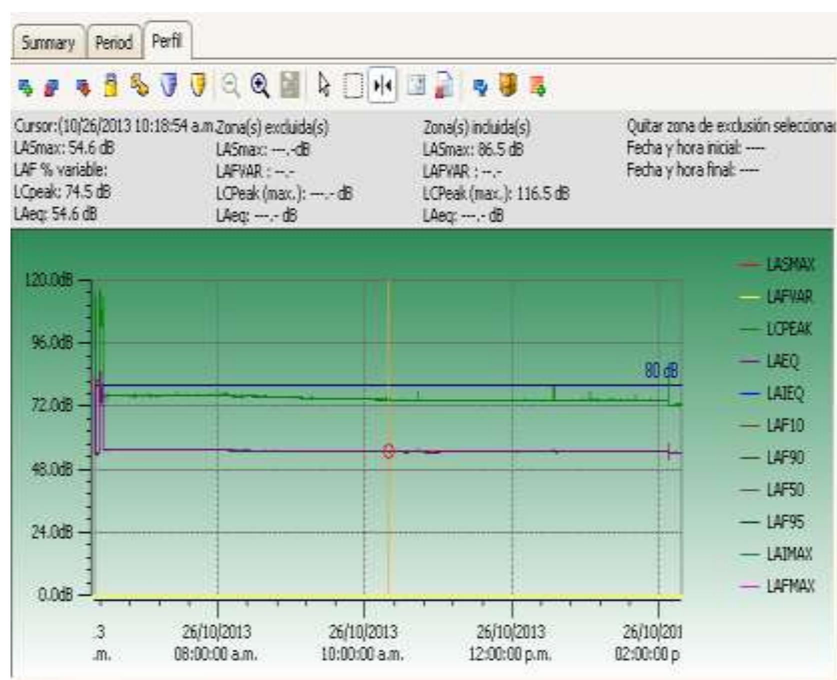
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/25/2013 10:12:47 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	59.6 dB
LCpeak con hora	114.8 dB (10/25/2013 06:10:01 a.m.)
Lex8h (Proy.)	59.6 dB
LAFmax con hora	85.7 dB (10/25/2013 06:10:01 a.m.)
LAImax con hora	85.8 dB (10/25/2013 06:10:01 a.m.)
LAFmin con hora	46.9 dB (10/25/2013 10:13:23 p.m.)
LAImin con hora	47.3 dB (10/25/2013 10:12:47 p.m.)
LCeq	83.8 dB
LCeq - LAeq	24.2 dB
LAIeq	59.7 dB
LAE	104.2 dB
Lepd (Proy.)	59.6 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/26/2013 06:12:47 a.m.



- Tercer período de monitoreo: 6:18 a.m. a 2:18 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	10/26/2013 06:18:54 a.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	59.7 dB
LCpeak con hora	116.5 dB (10/26/2013 06:22:49 a.m.)
Lex8h (Proy.)	59.7 dB
LAFmax con hora	87.3 dB (10/26/2013 06:22:50 a.m.)
LAImax con hora	87.5 dB (10/26/2013 06:22:50 a.m.)
LAFmin con hora	47.9 dB (10/26/2013 02:07:43 p.m.)
LAImin con hora	47.9 dB (10/26/2013 02:07:43 p.m.)
LCeq	84.3 dB
LCeq - LAeq	24.6 dB
LAIeq	59.8 dB
LAE	104.3 dB
Lepd (Proy.)	59.7 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	10/26/2013 02:18:54 p.m.



Anexo 2

Norma de ruido ambiental en Panamá

MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra"exclusivamente contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

Anexo 3

Certificado de calibración del equipo de medición

CASELLA CEL

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Type:- CEL-633A

Serial Number 1021944
Firmware revision V129-07

Microphone Type:- CEL-251
Serial Number 1752

Preamplifier Type:- CEL-495
Serial Number 1367

Applicable standards:-

IEC 61672: 2002 / EN 60651 (Electroacoustics - Sound Level Meters)
IEC 60651 1979 (Sound Level Meters), ANSI S1.4: 1983 (Specifications For Sound Level Meters)

Note:- The test sequences performed in this report are in accordance with the current Sound level meter Standard - IEC61672. The combination of tests performed are considered to confirm the products electro-acoustic performance to all applicable standards including superceded Sound Level Meter Standards - IEC60651 and IEC60804.

Test Conditions:- 31.2 °C, 23.9 %RH, 1006 mBar

Test Engineer:- Michael Holyczka
Date of Issue:- May 13, 2013

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

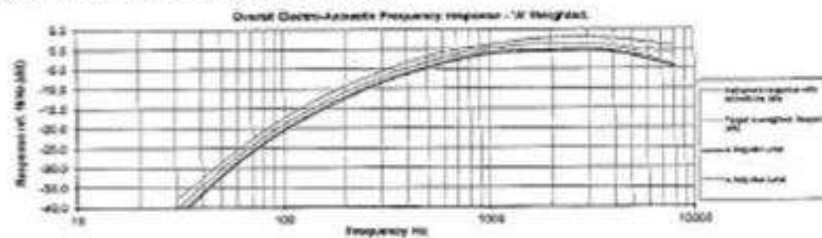
Test Summary:-

Self Generated Noise Test	All Tests Pass
Electrical Signal Test Of Frequency Weightings	All Tests Pass
Frequency & Time Weightings At 1 kHz	All Tests Pass
Level Linearity On The Reference Level Range	All Tests Pass
Toneburst Response Test	All Tests Pass
C-peak Sound Levels	All Tests Pass
Overload Indication	All Tests Pass
Acoustic Tests	All Tests Pass

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted (IEC 61672-3:2006)

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.



Casella CEL
[illegible]

Casella CEL, Inc.
[illegible]

CASELLA MEASUREMENT

Certificate of Conformance and Calibration

Customer: Rocayol Safety & Industrial Center
Instrument: CEL-120/2 Calibrator
Serial No 1: 1021786
Part No.:
Ref Number: 0463646/06
Date of issue: 13/06/2013
P/Ord Num: 101248

Firmware Ver: N/A

Calibration Method: -

The instruments indicated values for the measurement parameters have been validated using the tested traceable equipment which has been calibrated with traceability to National and International references.

The uncertainties are for a confidence probability of not less than 95%.

Traceable Equipment: -	Equip.No.	Cal DueDate
Calibrator CEL-110/1	10779	12/06/2013
DMM Fluke 45	00318	01/06/2013

Test Conditions: -

Ambient Temperature : 23.9°C
Ambient Humidity : 31.4%RH
Ambient Pressure : 1000 mBar

Results: -

	Initial Reading:	Final Reading:	Tol (Class 1):	Tol (Class 2):
Frequency @ 1kHz:	999.98	999.98	±1 Hz @ 1kHz	
SPL @ 114dB:	114.1	114.0	±0.15dB	±0.2dB
SPL @ 94dB:	94.0	94.0	±0.15dB	
With Coupler:	NONE			

Comments:

Casella Measurement
Engineer : Mike Holyoake
Sig [signature] Calibration Date 13 May 2013

Casella Measurement, Regent House, Wolseley Road, Kempston, Bedford, MK42 7JY
Phone: +44(0)1234 844100, FAX: +44(0) 1234 841490, E-mail: info@casellacel.com
Web: www.casellacel.com

CC14 Issue 03